

# 1. Učební osnovy

## 1.1. Člověk a příroda

Charakteristika vzdělávací oblasti

Základní prioritou každé oblasti přírodovědného poznávání je odkrývat metodami vědeckého výzkumu zákonitosti, jimiž se řídí přírodní procesy. Odkrývání přírodních zákonitostí je hodnotné jednak samo o sobě, neboť naplňuje přirozenou lidskou zvědavost poznat a porozumět tomu, co se odehrává pod povrchem smyslově pozorovatelných, často zdánlivě nesouvisejících jevů, a jednak člověku umožňuje ovládnout různé přírodní objekty a procesy tak, aby je mohl využívat pro další výzkum i pro rozmanité praktické účely.

Má-li být přírodovědné vzdělávání na gymnáziu kvalitní a pro žáky prakticky využitelné, je zapotřebí, aby je orientovalo v první řadě na hledání zákonitých souvislostí mezi poznanými aspekty přírodních objektů či procesů, a nikoli jen na jejich pouhé zjištění, popis nebo klasifikaci. Hledání, poznávání a využívání přírodních zákonitostí se má tudíž ve vzdělávací oblasti Člověk a příroda na gymnáziu projevovat v mnohem větší míře, než tomu bylo ve stejnojmenné oblasti na základní škole. Takový přístup též v žácích podněcuje touhu po hlubším poznávání řádu okolního světa a nabízí jim možnost intenzivního prožitku z vlastních schopností tento řád hledat a poznávat.

Obsah a metodologie přírodovědného poznávání velmi zřetelně odráží systémový charakter přírody a víceúrovňovost její organizace. Přírodní objekty jsou totiž vesměs systémy nebo tyto systémy vytvářejí. Zkoumání přírody tak nezbytně vyžaduje komplexní, tj. multidisciplinární a interdisciplinární přístup, a tím i úzkou spolupráci jednotlivých přírodovědných oborů a odstraňování jakýchkoli zbytečných bariér mezi nimi.

Vzdělávací oblast Člověk a příroda má proto také umožnit žákům poznávat, že bariéry mezi jednotlivými úrovněmi organizace přírody reálně neexistují, jsou často jen v našem myšlení a v našich izolovaných přístupech. Svým obsahovým, strukturním i metodickým pojetím má oblast vytvářet prostředí koordinované spolupráce všech gymnaziálních přírodovědných vzdělávacích oborů.

Přírodovědné disciplíny jsou si velmi blízké i v metodách a prostředcích, které uplatňují ve své výzkumné činnosti. Používají totiž vždy souběžně empirické prostředky (tj. soustavné a objektivní pozorování, měření a experimenty) a prostředky teoretické (pojmy, hypotézy, modely a teorie). Každá z těchto složek je přitom v procesu výzkumu nezastupitelná, vzájemně se ovlivňují a podporují.

Žáci mají mít proto co nejvíce příležitostí postupně si osvojit vybrané empirické i teoretické metody přírodovědného výzkumu, aktivně je spolu s přírodovědnými poznatky ve výuce využívat, uvědomovat si důležitost obou pro přírodovědné poznání, předně pak pro jeho objektivitu a pravdivost i pro řešení problémů, se kterými se člověk při zkoumání přírody setkává.

Přírodovědný výzkum má i své hodnotové a morální aspekty. Za nejvyšší hodnoty se v něm považují objektivita a pravdivost poznávání. Ty lze ovšem dosahovat jen v prostředí svobodné komunikace mezi lidmi a veřejné a nezávislé kontroly způsobu získávání dat či ověřování hypotéz.

Gymnaziální přírodovědné vzdělávání musí proto též vytvářet prostředí pro svobodnou diskusi o problémech i pro ověřování objektivity a pravdivosti získaných nebo předložených přírodovědných informací. Lze toho dosahovat tím, že si žáci osvojují např. pravidla veřejné rozpravy o způsobech získávání dat či ověřování hypotéz, rozvíjejí si schopnost předložit svůj názor, poznatek či metodu k

veřejnému kritickému zhodnocení, učí se nevnímat oponenta pouze jako názorového protivníka, ale i jako partnera při společném hledání pravdy.

K základním morálním normám přírodovědného poznávání patří především požadavek nezkreslovat data získávaná ve výzkumu a nevyužívat jeho výsledky pro vytváření technologií a dalších praktických aplikací, které by mohly poškozovat zdraví člověka či nevratně narušit přírodní a sociální prostředí.

Žákům je tak zapotřebí na konkrétních případech ukazovat negativní důsledky zkreslování výzkumných dat či využívání výsledků přírodovědného výzkumu pro účely potenciálně ohrožující člověka a další složky přírody.

#### Vzdělávací oblast

Člověk a příroda tím, že žákovi ukáže i využívání poznatků a metod přírodních věd pro inspiraci a rozvoj dalších oblastí lidské aktivity, počínaje nejrůznějšími technologiemi a konče filozofií, představuje mu současně přírodní vědy též jako neoddělitelnou a nezastupitelnou součást lidské kultury a zvyšuje tak zájem žáků o ně. Tento zájem je možno podporovat i prostřednictvím exkurzí v různých vědeckých, technologických či kulturních institucích a bezesporu i co neintenzivnějším využíváním moderních technologií v procesu žákova přírodovědného vzdělávání. K zvýšení zájmu žáků o přírodovědné vzdělání mohou přispívat také objektivní hodnocení různých informací z oblasti pseudovědy a antivědy, neboť ta ve značné míře využívají často právě poznatků a metod přírodních věd.

Vzdělávací oblast Člověk a příroda je členěna na vzdělávací obory Fyzika, Chemie, Biologie, Geografie a Geologie. Vzdělávací obsah přírodovědného i společenskovedního charakteru oboru Geografie byl v zájmu zachování jeho celistvosti zařazen do této vzdělávací oblasti.

#### Cílové zaměření vzdělávací oblasti

Vzdělávání v dané vzdělávací oblasti směřuje k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí tím, že vede žáka k:

- formulaci přírodovědného problému, hledání odpovědi na něj a případnému zpřesňování či opravě řešení tohoto problému;
- provádění soustavných a objektivních pozorování, měření a experimentů (především laboratorního rázu) podle vlastního či týmového plánu nebo projektu, k zpracování a interpretaci získaných dat a hledání souvislostí mezi nimi;
- tvorbě modelu přírodního objektu či procesu umožňujícího pro daný poznávací účel vhodně reprezentovat jejich podstatné rysy či zákonitosti;
- používání adekvátních matematických a grafických prostředků k vyjadřování přírodovědných vztahů a zákonů;
- využívání prostředků moderních technologií v průběhu přírodovědné poznávací činnosti;
- spolupráci na plánech či projektech přírodovědného poznávání a k poskytování dat či hypotéz získaných během výzkumu přírodních faktů ostatním lidem;
- předvídání průběhu studovaných přírodních procesů na základě znalosti obecných přírodovědných zákonů a specifických podmínek;
- předvídání možných dopadů praktických aktivit lidí na přírodní prostředí;
- ochraně životního prostředí, svého zdraví i zdraví ostatních lidí;
- využívání různých přírodních objektů a procesů pro plnohodnotné naplňování vlastního života při současném respektování jejich ochrany.

### 1.1.1. Fyzika

---

Obsahové vymezení:

Vyučovací předmět Fyzika vychází ze vzdělávacího obsahu vzdělávacího oboru Fyzika z RVP GV, ve všech ročnících integruje průřezové téma Environmentální výchova z RVP GV. Předmět navazuje na učivo stanovené v RVP ZV, rozvíjí ho a doplňuje. Ve vyučování Fyzice mají žáci získat představu o zákonitostech a podstatě přírodních jevů, o souvislostech s ostatními přírodovědnými obory a získat základy pro případné další studium přírodovědného zaměření. Charakteristickým rysem předmětu jsou jeho významné souvislosti se všemi přírodovědnými předměty.

Žák je veden k tomu, aby zejména :

- chápal, že přírodní jevy mají fyzikální příčiny,
- rozuměl různým typům fyzikálních dějů, uměl tyto znalosti aplikovat,
- využíval matematický aparát pro odvození jednoduchých fyzikálních vztahů,
- aplikoval své znalosti při provádění praktických měření.

Časové a organizační vymezení:

Fyzika se vyučuje v prvních třech ročnících čtyřletého studia ( viz učební plán předmětu)

Pro výuku je k dispozici odborná učebna vybavená didaktickou technikou a další učebny, ve kterých je k dispozici počítač, video a dataprojektor.

Učivo je realizováno částečně frontální výukou, částečně aktivními metodami výuky (frontálními a demonstračními pokusy, skupinovou prací, vyhledáváním informací na internetu, v knihách, zpracováním laboratorních protokolů na počítači).

Laboratorní cvičení se konají v čtyřtýdenním cyklu po jedné hodině, třída se dělí na skupiny.

Během studia škola nabízí žákům mimo vyučovací hodiny následující aktivity

a příležitosti: Fyzikální olympiáda, pokusy na MFF, dny otevřených dveří AV.

Výchovné a vzdělávací strategie:

V předmětu Fyzika budou rozvíjeny následující klíčové kompetence:

Kompetence k učení

Učitel:

- pracuje s žáky tak, aby si osvojili důležité poznatky z vybraných tematických okruhů a na jejich základě poznávali význam a přínos fyziky pro život a činnosti člověka, pro rozvoj moderních technologií a ochranu životního prostředí
- zadáním samostatné práce rozvíjí v žácích schopnost vyhledávat a získávat informace z různých informačních zdrojů, samostatně pozorovat, experimentovat a měřit, získané výsledky porovnávat, zpracovávat a vyhodnocovat
- formou diskuse žáky nutí informace kriticky hodnotit a ověřovat z různých hledisek, ze získaných výsledků vyvozovat závěry
- zadáním skupinové práce či termínovaného úkolu podporuje schopnost žáků plánovat, organizovat a řídit pracovní činnost vlastní i kolektivu
- průběžným hodnocením výsledků práce žáků jim umožní posoudit jejich pokroky při učení, ujasnit si obtíže a rezervy své přípravy

- zařazuje do vyučování práci s chybou, vede žáky k odhalování záměrných chyb ve výkladu a chyb ve využívání daných poznatků v jejich okolí (nechá žáky srovnat výsledek jejich měření s ověřenou fyzikální skutečností).

- motivuje žáky k učení praktickými ukázkami daného učiva (zařazuje demonstrační pokusy).

#### Kompetence k řešení problémů

Učitel:

- zadáním samostatné práce, skupinové práce nebo během výkladu vytváří problémové situace, které žáky nutí o problému přemýšlet a řešit jej, vybrat z možných postupů ten nejefektivnější, zvažovat alternativy, svá tvrzení dokazovat a formulovat podložené závěry

- pomocí zkoušení a testů ověřuje, zda žáci osvědčené postupy aplikují při řešení obdobných problémových situací

- vede žáky k tomu, aby řešili fyzikální úlohy jak samostatně, tak ve spolupráci ve skupině

- vede žáky k využívání učiva z jiných předmětů (matematizovat fyzikální úlohu).

Žák:

- opakovaně hledá správný postup řešení, jestliže předchozí nevedly k cíli (při praktických cvičeních je veden k opakovanému měření).

#### Kompetence komunikativní

Učitel

- vyžaduje používání správné (přesné) terminologie při komentování vlastních úvah, prací... (při řešení úloh a problémů vyžaduje, aby žáci vysvětlovali svůj postup pomocí fyzikálních zákonů).

#### Kompetence k podnikavosti

Učitel:

- motivuje žáky k rozhodování o výběru volitelných předmětů

- motivuje žáky k zapojování do mimoškolních aktivit a soutěží (olympiáda z F)

#### *Učební plán předmětu*

Ročník	I	II	III
Dotace	2	2,5	2, 5
Povinnost (skupina)	povinný	povinný	povinný
Dotace skupiny	0,25	0,25	0,25

#### **Průřezová témata**

Vzdělávací předmět jako celek pokrývá následující PT:

- ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVA:
  - Člověk a životní prostředí

**1. ročník - dotace: 2**

**Fyzikální veličiny a jejich měření**

výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• měří vybrané fyzikální veličiny vhodnými metodami, zpracuje a vyhodnotí výsledky měření</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- soustava fyzikálních veličin a jednotek</li> <li>- měření fyzikálních veličin</li> </ul>

**Mechanika**

výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozliší skalární veličiny od vektorových a využívá je při řešení fyzikálních problémů a úloh</li> <li>• užívá základní kinematické vztahy při řešení problémů a úloh o pohybech rovnoměrných a rovnoměrně zrychlených/zpomalených</li> <li>• využívá (Newtonovy) pohybové zákony k předvídání pohybu těles</li> <li>• určí v konkrétních situacích síly a jejich momenty působící na těleso a určí výslednici sil</li> <li>• využívá zákony zachování některých důležitých fyzikálních veličin při řešení problémů a úloh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kinematika hmotného bodu - mech.pohyb, rychlost, rovnoměrný a rovnoměrně zrychlený přímočarý pohyb, volný pád, rov.pohyb po kružnici</li> <li>- dynamika hmotného bodu a soustavy hmotných bodů - Newtonovy zákony a jejich důsledky, zákon zachování hybnosti, dostředivá síla, inerciální a neinerciální systémy</li> <li>- mechanická práce a energie - mechanická práce, kinetická a potenciální energie, ZZE.práce a účinnost</li> <li>- gravitační pole - Newtonův grav.zákon,gravitační a tíhová síla, pohyby těles v homogenním a centrálním poli Země, pohyby těles v grav.poli Slunce</li> <li>- mechanika tuhého tělesa -moment síly,skládání a rozklad sil,těžiště, rovnovážné polohy,kinet.energie</li> <li>- mechanika kapalin a plynů - tlak v tekutinách,Pascalův a Archimedův zákon, tlak vzduchu,proudění kapalin a plynů</li> </ul>

**Zákl.poznatky mol.fyziky a termodynamiky**

výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• aplikuje s porozuměním termodynamické zákony při řešení konkrétních fyzikálních úloh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kinetická teorie látek</li> <li>- termodynamika</li> <li>- vnitřní energie,teplo</li> </ul>

průřezová témata

**EV: ČŽP**

**2. ročník - dotace: 2,5**

**Struktura a vlastnosti plynů**

výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>objasní souvislost mezi vlastnostmi látek různých skupenství a jejich vnitřní strukturou</li> <li>využívá stavovou rovnici ideálního plynu stálé hmotnosti při předvídání stavových změn plynu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ideální plyn</li> <li>stavová rovnice</li> <li>děje v plynech</li> <li>kruhový děj</li> </ul>

### Struktura a vlastnosti pevných látek

výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>objasní souvislost mezi vlastnostmi látek různých skupenství a jejich vnitřní strukturou</li> <li>analyzuje vznik a průběh procesu pružné deformace pevných těles</li> <li>porovná zákonitosti teplotní roztažnosti pevných těles a kapalin a využívá je k řešení praktických problémů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>krystalické a amorfnní látky</li> <li>deformace pevného tělesa</li> <li>teplotní roztažnost</li> </ul>

### Struktura a vlastnosti kapalin

výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>objasní souvislost mezi vlastnostmi látek různých skupenství a jejich vnitřní strukturou</li> <li>porovná zákonitosti teplotní roztažnosti pevných těles a kapalin a využívá je k řešení praktických problémů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>povrchová vrstva, síla a napětí</li> <li>kapilární jevy</li> <li>teplotní objemová roztažnost kapalin</li> </ul>

### Změny skupenství

výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>objasní souvislost mezi vlastnostmi látek různých skupenství a jejich vnitřní strukturou</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tání, tuhnutí, sublimace, desublimace, vypařování a kondenzace</li> <li>fázový diagram</li> </ul>

### Mechanické kmitání a vlnění

výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>objasní procesy vzniku, šíření, odrazu a interference mechanického vlnění</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kinematika a dynamika harmonického pohybu</li> <li>kyvadlo</li> <li>mechanické vlnění, rovnice vlny</li> <li>zvuk a jeho vlastnosti</li> </ul>

### Světlo a záření

výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>porovná šíření různých druhů elektromagnetického vlnění v rozličných prostředích</li> <li>využívá zákony šíření světla v prostředí k určování vlastností zobrazení předmětu jednoduchými optickými systémy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>vlnové vlastnosti světla - odraz, lom, disperze, interference a ohyb</li> <li>optické soustavy - zobrazení zrcadlem a čočkou, optické přístroje</li> <li>přehled elektromagnetického záření - radiové vlny, infračervené, ultrafialové, Rentgenovo.z.</li> </ul>

Fyzika mikrosvětla	
výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>využívá poznatky o kvantování energie záření a mikročástic k řešení fyzikálních problémů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>korpuskulární a vlnová povaha záření</li> <li>kvantová fyzika - foton, fotoefekt</li> <li>vlnové vlastnosti mikročástic</li> <li>fyzika elektronového obalu</li> <li>emise, absorpce, spektra, laser</li> </ul>
průřezová témata	
EV: ČŽP	

### 3. ročník - dotace: 2,5

Elektrické pole	
výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>porovná účinky elektrického pole na vodič a izolant</li> <li>popíše elektrické pole pomocí fyzikálních veličin a umí je znázornit pomocí el. siločar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>el. náboj a jeho zachování, Coulombův zákon, intenzita, potenciál, napětí</li> <li>kapacita, kondenzátory</li> </ul>

El. proud v kovech	
výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>využívá Ohmův zákon při řešení praktických problémů</li> <li>aplikuje poznatky o mechanismech vedení elektrického proudu v kovech, polovodičích, kapalinách a plynech při analýze chování těles z těchto látek v elektrických obvodech</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podmínky vzniku proudu, zdroj, elektromotorické napětí</li> <li>vedení proudu, Ohmův zákon pro část obvodu a uzavřený obvod, elektrický odpor a jeho závislost na teplotě a rozměrech vodiče</li> <li>spojování rezistorů, řešení obvodů</li> <li>el. energie a výkon proudu</li> </ul>

El. proud v polovodičích	
výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>aplikuje poznatky o mechanismech vedení elektrického proudu v kovech, polovodičích, kapalinách a plynech při analýze chování těles z těchto látek v elektrických obvodech</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>polovodič-vlastní a příměsová vodivost</li> <li>PN přechod, dioda, tranzistor</li> </ul>

EL. proud v elektrolytech	
výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>aplikuje poznatky o mechanismech vedení elektrického proudu v kovech, polovodičích, kapalinách a plynech při analýze chování těles z těchto látek v elektrických obvodech</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>elektrolýza, Farad. zákony</li> </ul>

EL.proud v plynech	
výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• aplikuje poznatky o mechanismech vedení elektrického proudu v kovech, polovodičích, kapalinách a plynech při analýze chování těles z těchto látek v elektrických obvodech</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nesamostatný a samostatný výboj</li> <li>- obrazovka</li> </ul>

Magnetické pole	
výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• využívá zákon elektromagnetické indukce k řešení problémů a k objasnění funkce elektrických zařízení</li> <li>• popíše magnetické pole pomocí fyzikálních veličin a znázorní ho pomocí indukčních čar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stacionární pole - pole vodičů s proudem, indukční čáry, magnet. indukce, silové působení mezi vodiči s proudem, částice s nábojem v mag. poli, magnetické materiály</li> <li>- nestacionární pole- indukční tok, elmag. indukce, Farad. zákon, Lenzův zákon, vlastní indukce</li> </ul>

Střídavý proud	
výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• řeší RLC obvody zná chování rezistoru, cívky a kondenzátoru v obvodech stř. proudu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vznik stříd. proudu</li> <li>- RLC obvody, rezonance</li> <li>- energetika, transformátor</li> </ul>

Elmag.kmitání a vlnění	
výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zná souvislost mezi elektromagnetickou vlnou a šířením signálu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oscilační obvod, vlastní a nucené kmity, rezonance</li> <li>- rovnice elektromagnetické vlny</li> <li>- přenos informací</li> </ul>

Jaderná fyzika	
výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• posoudí jadernou přeměnu z hlediska vstupních a výstupních částic i energetické bilance</li> <li>• využívá zákon radioaktivní přeměny k předvídání chování radioaktivních látek</li> <li>• navrhne možné způsoby ochrany člověka před nebezpečnými druhy záření</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- jádro, vazebná energie, syntéza a štěpení</li> <li>- jaderný reaktor, radioaktivita, poločas rozpadu, radionuklidy</li> </ul>

průřezová témata

EV: ČŽP, ŽPRČR

Spec.teorie relativity	
výstupy	učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• aplikuje zákony STR do reálného světa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- relativnost současnosti, dilatace času, kontrakce délky, relativistická hmotnost a energie</li> </ul>